

2
(Translation)



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: September 28, 1999

Application Number: Patent Application
No. Hei 11-275066

Applicant(s): SHARP KABUSHIKI KAISHA

June 29, 2000

Commissioner,
Patent Office Takahiko KONDO (Seal)

Certificate No. P 2000-3052204

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCB36 U.S. PRO
09/672361
09/28/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 9月28日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第275066号

出 願 人
Applicant(s):

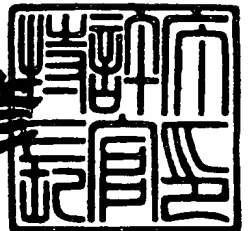
シャープ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 6月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 99J01138

【提出日】 平成11年 9月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00
H04N 1/407

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 久保田 和久

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100112335

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤本 英介

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 077828

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9816368

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法及び画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力されたアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換して、デジタル画像の濃度ヒストグラムを作成し、該濃度ヒストグラムの結果を基に前記デジタル画像の濃度補正処理を行う画像処理方法において、

前記濃度ヒストグラムに対して、下地の限界濃度値を示す第 1 の閾値、下地の最小度数である第 2 の閾値、最大濃度の限界濃度値である第 3 の閾値、最大濃度の最小度数である第 4 の閾値をそれぞれあらかじめ設定しておく、

前記濃度ヒストグラムの全濃度領域から、第 1 の閾値をもとに定められる濃度範囲で第 2 の閾値以上の度数の範囲を下地濃度判別領域とし、第 3 の閾値をもとに定められる濃度範囲で第 4 の閾値以上の度数の範囲を最大濃度判別領域とし、

前記下地濃度判別領域のうち第 1 の閾値に最も近い濃度区分を下地として判定し、前記最大濃度判別領域のうち第 3 の閾値に最も遠い濃度区分を最大濃度として判定し、

前記下地と最大濃度の濃度区分を基準として濃度補正処理を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 前記下地濃度判別領域の度数を第 1 の閾値から遠ざかる濃度方向に順次調べ、第 2 の閾値を超える度数を有する最初の濃度区分を下地と判定することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 3】 前記最大濃度判別領域の度数を第 3 の閾値に近づく濃度方向に順次調べ、第 4 の閾値を越える度数を有する最初の濃度区分を最大濃度と判定することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 4】 前記下地濃度判別領域から下地濃度として判定された濃度区分を第 1 の基準値とし、該第 1 の基準値に、予め設定された第 1 の補正値を加えて第 1 の補正基準値を作成し、

前記最大濃度判別領域から最大濃度として判定された濃度区分を第 2 の基準値とし、該第 2 の基準値に、予め設定された第 2 の補正値を加えて第 2 の補正基準値を作成し、

前記第 1 の補正基準値を始点とし第 2 の補正基準値を終点とする濃度補正曲線を作成して濃度補正を行うことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 5】 前記第 1 の補正值及び第 2 の補正值を任意に調整可能とすることを特徴とする請求項 4 記載の画像処理装置。

【請求項 6】 入力されたアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換し、前記デジタル画像の各画素の濃度から濃度ヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、該ヒストグラム作成手段の結果を基に前記デジタル画像の濃度補正を行う濃度補正手段とを有する画像処理装置において、

前記ヒストグラム作成手段により作成された濃度ヒストグラムの各濃度区分の中から下地と最高濃度の濃度区分を抽出する濃度区分抽出手段を備え、

前記ヒストグラム作成手段は、

前記デジタル画像の各画素の濃度領域を複数の濃度区分に分割する濃度領域分割手段と、

前記濃度領域分割手段により分割された各々の濃度区分の度数を計数し、あらかじめ設定された、下地の限界濃度値を示す第 1 の閾値、下地の最小度数である第 2 の閾値、最大濃度の限界濃度値である第 3 の閾値、最大濃度の最小度数である第 4 の閾値に基づき、前記濃度ヒストグラムの全濃度領域から、第 1 の閾値をもとに定められる濃度範囲で第 2 の閾値以上の度数の範囲を下地濃度判別領域とし、第 3 の閾値をもとに定められる濃度範囲で第 4 の閾値以上の度数の範囲を最大濃度判別領域とする濃度領域作成手段と、

を備え、

前記濃度区分抽出手段は、前記下地濃度判別領域のうち第 1 の閾値に最も近い濃度区分を下地として判定し、前記最大濃度判別領域のうち第 3 の閾値に最も遠い濃度区分を最大濃度として判定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】 前記濃度区分抽出手段は、前記下地濃度判別領域の度数を第 1 の閾値から遠ざかる濃度方向に順次調べ、第 2 の閾値を超える度数を有する最初の濃度区分を下地と判定することを特徴とする請求項 6 記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記濃度区分抽出手段は、前記最大濃度判別領域の度数を第 3 の閾値に近づく濃度方向に順次調べ、第 4 の閾値を越える度数を有する最初の

濃度区分を最大濃度と判定することを特徴とする請求項 6 記載の画像処理装置。

【請求項 9】 前記濃度補正手段は、

前記下地濃度判別領域から下地濃度として判定された濃度区分を第 1 の基準値とし、該第 1 の基準値に、予め設定された第 1 の補正值を加えて第 1 の補正基準値を作成し、

前記最大濃度判別領域から最大濃度として判定された濃度区分を第 2 の基準値とし、該第 2 の基準値に、予め設定された第 2 の補正值を加えて第 2 の補正基準値を作成し、

前記第 1 の補正基準値を始点とし第 2 の補正基準値を終点とする濃度補正曲線を作成して濃度補正を行うことを特徴とする請求項 6 記載の画像処理装置。

【請求項 10】 前記第 1 の補正值及び第 2 の補正值を任意に調整可能に設定する補正值設定手段を有することを特徴とする請求項 9 記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、入力されたアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換し、得られたデジタル画像信号の各画素の濃度から濃度ヒストグラムを作成し、作成された濃度ヒストグラムの結果をもとに上記デジタル画像の濃度補正処理を行う画像処理方法及び画像処理装置に関し、更に詳しくは、対象画像の画素濃度のヒストグラムから、下地並びに最大濃度を判別し、その結果を基に対象画像に適した濃度補正曲線を作成するものである。

【0002】

【従来の技術】

電子複写機などの画像形成装置は、従来のアナログ式の他に、デジタル式のものが普及している。このような状況の中で、アナログ複写機では、一般的な機能である自動露光機能、すなわち、原稿の濃度を原稿濃度センサで検知して露光ランプの明るさを変化させることにより、最適画質を得るような方法が知られている。一方、デジタル複写機においては、このような自動露光機能を実現する方法として、例えば、特公平 3 - 3 0 1 4 3 号公報（先行技術 1）、特開平 8 - 2 0

4 9 6 3 号公報（先行技術 2）あるいは特開平 9 - 4 3 9 1 5 号公報（先行技術 3）などに開示されているように、対象画像の濃度ヒストグラムを用いて最適な画質を得るための自動濃度調整方法が提案されている。

【0 0 0 3】

従来の画像形成装置における自動濃度調整方法、例えば、上記の先行技術 1 に記載の発明では、一定の周期でサンプリングを行うと共に、極値でもサンプリングを行うことにより濃度ヒストグラムを作成し、この濃度ヒストグラムのパターンを ROM（Read On Memory）のデータと比較することによって、例えば、白色地印刷原稿、色地印刷原稿あるいは白色地鉛筆原稿等の原稿の種類を判別して、画像濃度制御信号を出力している。

【0 0 0 4】

また、上記の先行技術 2 に記載の発明では、対象画像から作成された濃度ヒストグラムより「白」と「黒」の二つのピーク位置を求めて基準値を決定し、濃度ヒストグラムより画像の種類を判別することにより、この基準値を補正するとともに、この補正された基準値に基づいて階調補正を行なっている。

【0 0 0 5】

さらに、上記の先行技術 3 に記載の発明では、濃度ヒストグラムの数値を参照して濃度補正用の基準値を求める際、原稿カバーが開いている状態であっても、原稿領域に対してのみ濃度ヒストグラムを作成し、これにより、原稿外の領域のデータに影響されることなく自動濃度調整を行うようにしている。

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の画像形成装置における自動濃度調整方法にあっては、先行技術 1 に記載の発明の場合、原稿の種類を判別する手段として ROM のデータを用いていることから、詳細な判別を行うには、それに見合ったデータを予め ROM に記憶し格納する必要があるため、ROM の容量が非常に大きくなる。また、特殊な画像に対して、判別不可能と判断されることがあり、これにより、装置自体の適用範囲が限定されるという問題がある。

【0007】

また、先行技術 2、3 に記載のものでは、いずれも対象画像の濃度ヒストグラムからの階調補正の基準の値を求めていることから、対象画像が「写真」か「文字」かの判別を行うことができない。このため、「写真」と「文字」が混在している場合、あるいは、複数の下地が存在している場合などのように、濃度ヒストグラムが原稿上の濃度分布状態を忠実に表していないと、最適な補正用の基準値を算出することができないために、自動濃度調整が不可能になったり、あるいは、不良画像が出力されてしまうという問題がある。しかも、先行技術 3 に記載のものでは、原稿カバーの開閉により異なる処理が行われるために、処理自体が煩雑になる。

【0008】

さらに、従来のデジタル画像形成装置、特に、手動の濃度調整装置が組み込まれた画像形成装置においては、濃度調整操作を行う場合、使用者が、試しに複写して最適濃度に調整したり、使用者の経験に頼って濃度調整したりしており、いずれにしても、余分で無駄な複写が行われていた。

【0009】

本発明は、上記した事情に鑑みてなされたもので、下地と最大濃度の判定が容易に行われるようにするとともに、濃度条件の異なる種々の原稿に応じた適切な濃度制御を的確にかつ効率良く行い、最適画質を得ることができるようにした画像処理方法及び画像処理装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

第 1 の発明は、入力されたアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換して、デジタル画像の濃度ヒストグラムを作成し、該濃度ヒストグラムの結果を基に前記デジタル画像の濃度補正処理を行う画像処理方法である。すなわち、前記濃度ヒストグラムに対して、下地の限界濃度値を示す第 1 の閾値、下地の最小度数である第 2 の閾値、最大濃度の限界濃度値である第 3 の閾値、最大濃度の最小度数である第 4 の閾値をそれぞれあらかじめ設定し、前記濃度ヒストグラムの全濃度領域から、第 1 の閾値で定められる濃度範囲で第 2 の閾値以上の度数の範囲を下

地濃度判別領域とし、第 3 の閾値をもとに定められる濃度範囲で第 4 の閾値以上の度数の範囲を最大濃度判別領域とし、前記下地濃度判別領域のうち第 1 の閾値に最も近い濃度区分を下地として判定し、前記最大濃度判別領域のうち第 3 の閾値に最も遠い濃度区分を最大濃度として判定し、前記下地と最大濃度の濃度区分を基準として濃度補正処理を行うことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

第 2 の発明は、前記下地濃度判別領域の度数を第 1 の閾値から遠ざかる濃度方向に順次調べ、第 2 の閾値を超える度数を有する最初の濃度区分を下地と判定することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

第 3 の発明は、前記最大濃度判別領域の度数を第 3 の閾値に近づく濃度方向に順次調べ、第 4 の閾値を越える度数を有する最初の濃度区分を最大濃度と判定することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

第 4 の発明は、前記下地濃度判別領域から下地濃度として判定された濃度区分を第 1 の基準値とし、該第 1 の基準値に、予め設定された第 1 の補正值を加えて第 1 の補正基準値を作成し、前記第最大濃度判別領域から最大濃度として判定された濃度区分を第 2 の基準値とし、該第 2 の基準値に、予め設定された第 2 の補正值を加えて第 2 の補正基準値を作成し、前記第 1 の補正基準値を始点とし第 2 の補正基準値を終点とする濃度補正曲線を作成して濃度補正処理を行うことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

第 5 の発明は、前記第 1 の補正值及び第 2 の補正值を任意に調整可能とすることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

第 6 の発明は、入力されたアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換し、前記デジタル画像の各画素の濃度から濃度ヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、該濃度ヒストグラム作成手段の結果を基に前記デジタル画像の濃度補正を行う濃度補正手段とを有する画像処理装置において、前記ヒストグラム作成

手段により作成された濃度ヒストグラムの各濃度区分の中から下地と最高濃度の濃度区分を抽出する濃度区分抽出手段が備えられており、前記ヒストグラム作成手段は、前記デジタル画像の各画素の濃度領域を複数の濃度区分に分割する濃度領域分割手段と、前記濃度領域分割手段により分割された各々の濃度区分の度数を計数し、あらかじめ設定された、下地の限界濃度値を示す第 1 の閾値、下地の最小度数である第 2 の閾値、最大濃度の限界濃度値である第 3 の閾値、最大濃度の最小度数である第 4 の閾値に基づき、前記濃度ヒストグラムの全濃度領域から、第 1 の閾値で定められる濃度範囲で第 2 の閾値以上の度数の範囲を下地濃度判別領域とし、第 3 の閾値で定められる濃度範囲で第 4 の閾値以上の度数の範囲を最大濃度判別領域とする濃度領域作成手段とを備えている。前記濃度区分抽出手段は、前記下地濃度判別領域のうち第 1 の閾値に最も近い濃度区分を下地として判定し、前記最大濃度判別領域のうち第 3 の閾値に最も遠い濃度区分を最大濃度として判定することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

第 7 の発明は、前記濃度区分抽出手段は、前記下地濃度判別領域の度数を第 1 の閾値から遠ざかる濃度方向に順次調べ、第 2 の閾値を超える度数を有する最初の濃度区分を下地と判定することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

第 8 の発明は、前記濃度区分抽出手段は、前記最大濃度判別領域の度数を第 3 の閾値に近づく濃度方向に順次調べ、第 4 の閾値を越える度数を有する最初の濃度区分を最大濃度と判定することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

第 9 の発明は、前記濃度補正手段は、前記下地濃度判別領域から下地濃度として判定された濃度区分を第 1 の基準値とし、該第 1 の基準値に、予め設定された第 1 の補正値を加えて第 1 の補正基準値を作成し、前記最大濃度判別領域から最大濃度として判定された濃度区分を第 2 の基準値とし、該第 2 の基準値に、予め設定された第 2 の補正値を加えて第 2 の補正基準値を作成し、前記第 1 の補正基準値を始点とし第 2 の補正基準値を終点とする濃度補正曲線を作成して濃度補正処理を行うことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

第 1 0 の発明は、前記第 1 の補正值及び第 2 の補正值を任意に調整可能に設定する補正值設定手段を有することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

本発明において、下地濃度判別領域のうち第 1 の閾値に最も近い濃度区分を下地として判定し、最大濃度判別領域のうち第 3 の閾値に最も遠い濃度区分を最大濃度として判定し、下地と最大濃度の濃度区分を基準として濃度補正処理を行う。このようにして、様々の原稿種類に対して最適な濃度補正処理を行う際のが設定されるので、あらゆる画像に対して最適な階調処理を施すことができる。これにより、高品質の好ましい出力画像を得ることができる。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

図 1 は、本実施の形態の画像形成装置としてのデジタルカラー複写機を示す全体構成図である。図 1 に示すように、この画像形成装置本体 1 0 0 の内部には、カラー画像入力装置 1 1 0 及びカラー画像出力装置 2 1 0 が配置されているとともに、その上面には、原稿台 1 1 1 が図示しない操作パネルと共に設けられている。

【 0 0 2 2 】

この原稿台 1 1 1 の上面には、両面自動原稿送り装置（RADF：Reversing Automatic Document Feeder）1 1 2 が搭載され、この両面自動原稿送り装置 1 1 2 は、原稿台 1 1 1 の原稿載置面に対して所定の位置関係をもって開閉可能に支持されている。

【 0 0 2 3 】

両面自動原稿送り装置 1 1 2 は、セットされる原稿を、原稿台 1 1 1 の原稿載置面上の所定位置において、その原稿の一方の面が、例えばスキャナ部より構成されたカラー画像入力装置 1 1 0 に対向するように搬送する。そして、カラー画像入力装置 1 1 0 にて原稿の一方の面についての画像読み取りが終了した後、原稿の他方の面が原稿台 1 1 1 の原稿載置面上の所定位置においてカラー画像入力

装置 1 1 0 に対向するように、原稿を表裏反転させて原稿台 1 1 1 の原稿載置面上に向けて搬送する。カラー画像入力装置 1 1 0 にて原稿の他方の面についての画像読み取りが再び行われ、このような一枚の原稿についての両面の画像読み取りが終了した後、その原稿は外部に排出され、次の原稿についての両面搬送動作を実行する。この場合、両面自動原稿送り装置 1 1 2 による原稿の搬送及び表裏反転の動作は、画像形成装置本体 1 0 0 の駆動動作に関連させて制御されるようになっている。

【 0 0 2 4 】

原稿台 1 1 1 の原稿載置面上の原稿の画像を読み取るカラー画像入力装置 1 1 0 のスキャナ部は、原稿台 1 1 1 の原稿載置面の下方に配置されて平行に往復移動する第 1 及び第 2 の走査ユニット 1 1 3, 1 1 4 と、光学レンズ 1 1 5 と、光電変換素子からなる CCD (Charge Coupled Device) ラインセンサ 1 1 6 とで構成されている。

【 0 0 2 5 】

スキャナ部を構成する第 1 の走査ユニット 1 1 3 は、原稿画像表面を露光する露光ランプ 1 1 7 と、この露光ランプ 1 1 7 の露光による原稿からの反射光像 L を所定の方角に向かって偏向させるための第 1 のミラー 1 1 8 a とを有する。第 1 の走査ユニット 1 1 3 は、原稿台 1 1 1 の原稿載置面の下面に対して一定の距離を保ちながら所定の走査速度で平行に往復移動制御されるようになっている。また、第 2 の走査ユニット 1 1 4 は、第 1 の走査ユニット 1 1 3 の第 1 のミラー 1 1 8 a により偏向された原稿からの反射光像 L を更に所定の方角に向かって偏向させるための第 2 のミラー 1 1 8 b 及び第 3 のミラー 1 1 8 c を有する。そして、第 1 の走査ユニット 1 1 3 と一定の速度関係を保って平行に往復移動制御されるようになっている。

【 0 0 2 6 】

光学レンズ 1 1 5 は、第 2 の走査ユニット 1 1 4 の第 3 のミラー 1 1 8 c により偏向された原稿からの反射光像 L を縮小し、この縮小された光像を CCD ラインセンサ 1 1 6 上の所定位置に結像させるようになっている。

【0027】

CCDラインセンサ116は、白黒画像あるいはカラー画像を読み取って、R（赤）・G（緑）・B（青）の各色成分に色分解したラインデータを出力することのできる3ラインのカラーCCDからなり、光学レンズ115により結像された光像を順次光電変換して電気信号にして出力するようになっているものである。このように電気信号に変換された原稿画像情報は、後述する画像処理装置10に転送されて所定の画像データ処理が施されるようになっている。

【0028】

一方、カラー画像出力装置210には、画像形成装置本体100の底部に配置された給紙機構211から記録媒体としての用紙Pが搬送される。この給紙機構211は、用紙トレイ211a内に積載収容された用紙Pをピックアップローラ211bにより一枚ずつ分離して搬送ローラ対211cを介してレジストローラ対212に搬送する。このレジストローラ対212により給紙タイミングが制御されてカラー画像出力装置210の下方に配置した転写搬送ベルト機構213の上流側に搬送し得るようになっている。

【0029】

転写搬送ベルト機構213は、駆動ローラ214と従動ローラ215との間に略平行に延びるように張架された用紙搬送路を形成する転写搬送ベルト216に給紙機構211からの用紙Pを静電吸着させて担持することにより搬送方向Zに搬送するような構成を有する。さらに、転写搬送ベルト216の下側には、パターン画像検出ユニット232が近接されて配置されている。

【0030】

また、転写搬送ベルト機構213の下流側には、定着装置217が配置されている。この定着装置217は、一对の定着ローラ217a, 217bを有する。これら定着ローラ217a, 217b間のニップ部に後述する画像形成部Pa～Pdによりトナー像が順次転写形成された用紙Pが搬送され、用紙P上にトナー像を定着させるようになっている。

【0031】

そして、定着装置217を通過した定着後の用紙Pは、切換えゲート218に

向け搬送される。この切換えゲート 2 1 8 は、定着後の用紙 P を排紙ローラ 2 1 9 を介して排紙トレイ 2 2 0 上にそのまま排出する搬送経路と、定着後の用紙 P をカラー画像出力装置 2 1 0 に再給紙するスイッチバック搬送経路 2 2 1 との間で選択的に切換え制御されるようになっている。切換えゲート 2 1 8 の切り換えによりスイッチバック搬送経路 2 2 1 上に搬送された用紙 P は、表裏反転されてカラー画像出力装置 2 1 0 の画像形成のタイミングに合わせて画像形成部 P a ～ P d に再給紙され、これにより、両面複写を可能にしている。

【 0 0 3 2 】

上記した画像形成部 P a ～ P d は、転写搬送ベルト 2 1 6 の上方に近接させて第 1 の画像形成部 P a、第 2 の画像形成部 P b、第 3 の画像形成部 P c 及び第 4 の画像形成部 P d を用紙搬送路の上流側から順に並列されて配置することにより形成されている。

【 0 0 3 3 】

各々の画像形成部 P a ～ P d は、実質的には同一の構成を有し、矢印 F 方向に回転駆動される像担持体としての感光体ドラム 2 2 2 a、2 2 2 b、2 2 2 c、2 2 2 d を含む。各々の感光体ドラム 2 2 2 a ～ 2 2 2 d の周囲には、感光体ドラム 2 2 2 a ～ 2 2 2 d の表面を一様に帯電させる帯電器 2 2 3 a、2 2 3 b、2 2 3 c、2 2 3 d と、各々の帯電器 2 2 3 a ～ 2 2 3 d により帯電された感光体ドラム 2 2 2 a ～ 2 2 2 d 上に形成される静電潜像をそれぞれ現像する現像装置 2 2 4 a、2 2 4 b、2 2 4 c、2 2 4 d と、各々の現像装置 2 2 4 a ～ 2 2 4 d により現像された感光体ドラム 2 2 2 a ～ 2 2 2 d 上のトナー像をそれぞれ用紙 P に転写する転写部材 2 2 5 a、2 2 5 b、2 2 5 c、2 2 5 d と、転写後の感光体ドラム 2 2 2 a ～ 2 2 2 d の表面に残留する残留トナーを除去するクリーニング装置 2 2 6 a、2 2 6 b、2 2 6 c、2 2 6 d とが感光体ドラム 2 2 2 a ～ 2 2 2 d の回転方向に沿って順次配置されている。

【 0 0 3 4 】

また、各々の感光体ドラム 2 2 2 a ～ 2 2 2 d の上方には、レーザビームスキャナユニット 2 2 7 a、2 2 7 b、2 2 7 c、2 2 7 d がそれぞれ配置されている。各々のレーザビームスキャナユニット 2 2 7 a ～ 2 2 7 d は、後述する画像

処理装置 1 0 からの画像データに応じて変調された光を発する半導体レーザ素子（図示せず）からのレーザビームを、各々のポリゴンミラー 2 4 0 a, 2 4 0 b, 2 4 0 c, 2 4 0 d によって主走査方向に偏向させるようになっているものである。

【 0 0 3 5 】

そして、このように各々のポリゴンミラー 2 4 0 a ~ 2 4 0 d により偏向されたレーザビームは、各々の f θ レンズ 2 4 1 a, 2 4 1 b, 2 4 1 c, 2 4 1 d と、偏向ミラー 2 4 2 a, 2 4 2 b, 2 4 2 c, 2 4 2 d 及び偏向ミラー 2 4 3 a, 2 4 3 b, 2 4 3 c, 2 4 3 d などによって、各々の感光体ドラム 2 2 2 a ~ 2 2 2 d の表面に結像させる。

【 0 0 3 6 】

さらに、各々のレーザビームスキャナユニット 2 2 7 a ~ 2 2 7 d には、後述する画像処理装置 1 0 からのカラー原稿画像の黒色成分の像、シアン色成分の像、マゼンタ色成分の像及びイエロー色成分の像に対応する画素信号がそれぞれ入力される。これにより、色変換された原稿画像情報に対応する静電潜像が、各々の感光体ドラム 2 2 2 a ~ 2 2 2 d 上に形成される。

【 0 0 3 7 】

そして、各々の感光体ドラム 2 2 2 a ~ 2 2 2 d 上に形成された原稿画像情報に対応する静電潜像は、カラー画像出力装置 2 1 0 にて各々の現像装置 2 2 4 a ~ 2 2 4 d にそれぞれ収容された黒色のトナー、シアンのトナー、マゼンタ色のトナー及びイエロー色のトナーによる現像を施すことにより、トナー像として再現される。

【 0 0 3 8 】

一方、給紙機構 2 1 1 のレジストローラ対 2 1 2 と画像形成部の上流側に配置された第 1 の画像形成部 P a との間には、用紙吸着用帯電器 2 2 8 が設けられている。この用紙吸着用帯電器 2 2 8 は、転写搬送ベルト 2 1 6 の表面を帯電させることにより、給紙機構 2 1 1 からレジストローラ対 2 1 2 を介して給紙される用紙 P を転写搬送ベルト 2 1 6 上に静電吸着させて担持させた状態で第 1 の画像形成部 P a から第 4 の画像形成部 P d まで通過する間に亘って紙ズレを発生させ

ることなく安定して確実に搬送させる。

【 0 0 3 9 】

そしてまた、画像形成部の下流側に配置された第 4 の画像形成部 P d と定着装置 2 1 7 との間には、除電用放電器 2 2 9 が転写搬送ベルト 2 1 6 を駆動する駆動ローラ 2 1 4 のほぼ真上に設けられている。この除電用放電器 2 2 9 は、転写搬送ベルト 2 1 6 に交流電圧を印加することにより、用紙吸着用帯電器 2 2 8 により帯電された転写搬送ベルト 2 1 6 上に静電吸着されている用紙 P を、転写搬送ベルト 2 1 6 から容易に分離可能にしている。

【 0 0 4 0 】

すなわち、上記したようなデジタルカラー画像形成装置は、まず、用紙 P としてカットシート状の紙を使用し、このカットシート状の用紙 P を給紙機構 2 1 1 の給紙カセット 2 1 1 a 内に積載収容する。そして、画像形成装置本体 1 0 0 の複写操作により、用紙 P が給紙カセット 2 1 1 a から一枚ずつピックアップされて給紙搬送経路内に搬送されると、その用紙 P の先端部がセンサ（図示せず）により検知され、このセンサから出力される検知信号に基づいてレジストローラ対 2 1 2 が作動し、用紙 P を画像形成部の手前で一旦停止させる。

画像形成部の手前で一旦停止させた用紙 P は、カラー画像出力装置 2 1 0 による画像形成部 P a ～ P d のタイミングに合わせて用紙吸着用帯電器 2 2 8 により予め帯電された転写搬送ベルト 2 1 6 上に送られる。転写搬送ベルト 2 1 6 上に静電吸着させることにより、各々の画像形成部 P a ～ P d を通過する間に亘って安定した搬送が行われる。

【 0 0 4 1 】

各々の画像形成部 P a ～ P d においては、各々の感光体ドラム 2 2 2 a ～ 2 2 2 d 上に原稿画像情報に対応する各色のトナー像が形成される。これら各々のトナー像は、転写搬送ベルト 2 1 6 により静電吸着されて搬送される用紙 P の支持面上に第 1 の画像形成部 P a から第 4 の画像形成部 P d へと順に重ね合わされて転写される。

【 0 0 4 2 】

そして、最終の第 4 の画像形成部 P d によるトナー像の転写が完了すると、用

紙 P は、その先端部から順に除電用放電器 2 2 9 により転写搬送ベルト 2 1 6 上から剥離され、定着装置 2 1 7 へと導かれる。定着装置 2 1 7 による定着後の用紙 P は、排紙ローラ 2 1 9 を介して排紙トレイ 2 2 0 上に排出され積載される。このとき、用紙 P への複写が両面複写の場合には、定着後の用紙 P は、切換えゲート 2 1 8 を介してスイッチバック搬送経路 2 2 1 へ搬送され、表裏反転される。そして、カラー画像出力装置 2 1 0 の画像形成のタイミングに合わせて画像形成部 P a ~ P d に再給紙され、これにより、両面複写が行われる。

【 0 0 4 3 】

なお、上記したデジタルカラー画像形成装置の実施形態では、レーザビームスキャナユニット 2 2 7 a ~ 2 2 7 d によってレーザビームを走査して露光することにより、感光体ドラム 2 2 2 a ~ 2 2 2 d 上への光書き込みを行うようにしたが、レーザビームスキャナユニットに代えて発光ダイオードアレイと結像レンズアレイからなる L E D (Light Emitting Diode) ヘッドなどの書き込み光学系を用いても良い。このような L E D ヘッドは、レーザビームスキャナユニットに比べて小型で、可動部分がなく、しかも、無音であるために、複数の光書き込みユニットを必要とするタンデム方式のデジタルカラー画像形成装置などに好適である。

【 0 0 4 4 】

図 2 は、画像処理装置の構成を示すブロック図である。この画像処理装置 1 0 は、A / D (アナログ / デジタル) 変換部 1 1、シェーディング補正部 1 2、入力階調補正部 1 3、色補正部 1 4、黒生成・下色除去部 1 5、空間フィルタ処理部 1 6、出力階調補正部 1 7、階調再現 (中間調生成) 処理部 1 8、領域分離処理部 1 9 とからなる構成である。

【 0 0 4 5 】

前述したように、カラー画像入力装置 1 1 0 には C C D ラインセンサ 1 1 6 が備えられており、該 C C D ラインセンサ 1 1 6 により原稿画像からの反射光像 L を読み取って、第 1 の表色系の R G B (R : 赤・G : 緑・B : 青) のアナログ信号を生成する。A / D 変換部 1 1 は、この R G B 信号をデジタル信号に変換する。そして、この A / D 変換部 1 1 により変換された R G B のデジタル画像信号は

、シェーディング補正部 1 2 に送られる。このシェーディング補正部 1 2 では、カラー画像入力装置 1 1 0 の照明系・結像系・撮像系で生じる各種の歪みを取り除くための補正処理が行われる。

【 0 0 4 6 】

シェーディング補正部 1 2 による補正処理後の RGB の画像信号は、入力階調補正部 1 3 に送られる。この入力階調補正部 1 3 は、RGB の反射率信号を、カラーバランスを整えると同時に、例えば濃度信号など画像処理システム上において扱い易い信号に変換する補正処理を施すとともに、後述する自動露光調整が行われるようになっている。入力階調補正部 1 3 により補正された RGB の画像信号は、色補正部 1 4 に送られる。この色補正部 1 4 は、色再現の忠実化実現のため、第 2 の表色系の CMY (C : シアン・M : マゼンタ・Y : イエロー) の画像信号に変換し、不要吸収成分を含む CMY 色材の分光特性に基づいた色濁りを取り除く補正処理を行う。

【 0 0 4 7 】

色補正部 1 4 による色補正後の CMY の画像信号は、黒生成・下色除去部 1 5 に送られる。この黒生成・下色除去部 1 5 は、色補正後の CMY の 3 色の画像信号から黒色 (K) の画像信号を生成する。そして、この黒生成で得られた K 信号を元の CMY 信号から差し引いて新たな CMY の画像信号に生成するための処理を行う。この新たな CMY の 3 色の画像信号は、CMYK の 4 色の画像信号に変換される。黒生成・下色除去部 1 5 で処理され変換された CMYK の画像信号は、空間フィルタ処理部 1 6 に送られる。この空間フィルタ処理部 1 6 は、CMYK の画像信号に対して空間周波数特性を補正するために、デジタルフィルタによる空間フィルタ処理を行う。このことにより、出力画像のボヤケや粒状性劣化を防止している。

【 0 0 4 8 】

空間フィルタ処理部 1 6 で処理された CMYK の画像信号は、出力階調補正部 1 7 に送られる。この出力階調補正部 1 7 は、例えば濃度信号などの信号をカラー画像出力装置 2 1 0 の特性値である網点面積率に変換するための出力階調補正処理を行う。出力階調補正部 1 7 で補正処理された CMYK の画像信号は、階調

再現処理部 1 8 に送られる。この階調再現処理部 1 8 は、最終的に画像を画素に分割してそれぞれの階調を再現するための階調再現処理（中間調生成処理）を行うようになっている。

【 0 0 4 9 】

また、上記した色補正部 1 4 により色補正処理される C M Y の画像信号において、色補正処理後、領域分離処理部 1 9 に送られる。この領域分離処理部 1 9 は、画像の文字・写真・網点の各画像領域を分離してそれぞれに適切な処理を施すことにより、入力画像を忠実に再現する。

【 0 0 5 0 】

そして、領域分離処理部 1 9 により「文字」、例えば「黒文字（場合によっては色文字を含む）」として判別され抽出された画像領域に関しては、空間フィルタ処理部 1 6 において鮮鋭度強調処理での高域周波数の強調量を大きくする。同時に、画素の階調を再現するための階調再現処理（中間調生成）において、高域周波数再現に適した高解像のスクリーンでの二値化または多値化処理を選択する。一方、領域分離処理部 1 9 により写真と判別された画像領域に関しては、空間フィルタ処理部 1 6 において、入力網点成分を除去するためのローパス・フィルタ処理が施されると同時に、階調再現処理部 1 8 では、階調再現性を重視したスクリーンでの二値化または多値化処理が行われる。

【 0 0 5 1 】

このように、上記した画像処理装置 1 0 により各処理が施された画像データは、一旦、図示しない記憶部に格納される。そして、この記憶部から所定のタイミングで画像データを読み出してカラー画像出力装置 2 1 0 に入力され、その入力された画像データを記録媒体としての用紙 P 上に出力する。

【 0 0 5 2 】

画像処理装置 1 0 における自動露光調整は、入力階調補正部 1 3 で行われる。自動露光調整時には、上記したような色補正部 1 4 及び黒生成・下色除去部 1 5 における処理は除かれる。すなわち、画像形成装置本体 1 0 0 の操作部（図示せず）で「自動露光調整モード」が選択されると、図 3 に示すように、カラー画像入力装置 1 1 0 から入力される R G B の画像入力信号から R G B、あるいは、C

M Yより選ばれた単色信号を用いて自動露光調整が行われる。入力階調補正部 1 3により処理された単色信号は、K信号に変換されて、空間フィルタ処理部 1 6、出力階調補正部 1 7、階調再現（中間調生成）処理部 1 8及び領域分離処理部 1 9による各処理が行われて出力される。

【 0 0 5 3 】

以下に、本発明に係る入力階調補正処理部 1 3について説明する。なお、以下の説明では、C M Yより選択された単色信号を用いて処理を行う場合について説明する。

【 0 0 5 4 】

図 4 に示すように、入力階調補正処理部 1 3 は、R G B 信号から C M Y 系の単色信号を取り出す単色信号変換手段 2 1、デジタル画像の各画素の濃度をもとに濃度ヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段 2 2、下地濃度の濃度区分と最大濃度の濃度区分を抽出する濃度区分抽出手段 3 1、濃度区分抽出手段 3 1 の結果に基づいて濃度補正曲線を作成する濃度補正曲線作成手段 3 2、濃度補正曲線を作成する際に始点及び終点を任意に設定する第 1 の補正值および第 2 の補正值設定手段 3 3、前記単色信号を K 信号に変換する信号変換手段 3 4 とから構成される。

ヒストグラム作成手段 2 2 は、濃度領域を所定の数に区分して分割する濃度領域分割手段 2 3、下地濃度と最大濃度の対象領域を選択する濃度領域作成手段 3 0 とから構成される。

【 0 0 5 5 】

濃度領域作成手段 3 0 は、下地濃度判別領域作成手段 2 4 と最大濃度判別領域作成手段 2 5 より構成され、さらに、下地濃度判別領域作成手段 2 4 は、下地濃度値の閾値を設定する第 1 の閾値設定手段 2 6 と下地と判断される画素数（度数）の閾値を設定する第 2 の閾値設定手段 2 7 が、最大濃度判別領域作成手段 2 5 には、最大濃度値の閾値を設定する第 3 の閾値設定手段 2 8 と最大濃度と判断される画素数（度数）の閾値を設定する第 4 の閾値設定手段 2 9 が各々備えられている。下地濃度判別領域作成手段 2 4 は、第 1 及び第 2 の閾値設定手段の閾値に基づいて下地濃度判別対象となる濃度領域を選択し、最大濃度判別領域作成手段

2 5 は第 3 及び第 4 の閾値設定手段の閾値に基づいて最大濃度判別対象となる濃度領域を選択する。

【 0 0 5 6 】

図 5 は、入力階調補正処理（自動露光調整）の流れを示すフローチャートである。まず、画像形成装置本体 1 0 0 の操作部（図示せず）上で「自動露光調整モード」の設定がなされると（ステップ S 1：以下、「S 1」と略記する）、プレスキャンが開始され（S 2）、読み取られた原稿の全画素の R G B 信号から単色信号（例えば、M 信号）が選択される（S 3）。この場合、「自動露光調整モード」の設定を行うには、例えば、画像形成装置本体 1 0 0 の操作部（図示せず）に自動露光調整モードの設定ボタンを設けることにより行われる。

【 0 0 5 7 】

また、このとき、「下地」及び「最大濃度」の濃度区分を抽出する場合、手動により濃度領域を設定するか否かの判定がなされるもので（S 4）、このような濃度領域の選定にあたっては、第 1 の閾値設定手段 2 6 により「下地」に対する第 1 の閾値が予め設定され、第 3 の閾値設定手段 2 8 により「最大濃度」に対する第 3 の閾値が予め設定されているが、手動により設定を行う場合には、「手動モード」による濃度領域の設定がなされる（S 5）。

なお、濃度領域の詳しい設定方法については後述する。

【 0 0 5 8 】

次いで、読み取られた原稿の全画素の選択された単色信号を用いて濃度ヒストグラムの作成がヒストグラム作成手段 2 2 にて行われる（S 6）。ヒストグラム作成手段 2 2 の動作については、詳しくは後述するが、単色信号変換手段 2 1 からの単色信号を濃度領域分割手段 2 3 により任意の濃度区分に濃度領域を分割し、その濃度区分の度数を計数する。そして、濃度区分に基づいて、下地濃度判別領域作成手段 2 4 が第 1 の閾値と第 2 の閾値により下地濃度判別領域である第 1 の濃度領域を作成し、最大濃度判別領域作成手段が第 3 の閾値と第 4 の閾値により最大濃度判別領域である第 2 の濃度領域を作成する。こうして、「下地」「最大濃度」を判別するための濃度ヒストグラムが作成される。

【 0 0 5 9 】

この作成された濃度ヒストグラムを基に、濃度区分抽出手段 3 1 が、第 1 及び第 2 の閾値設定手段 2 6, 2 7 により予め設定された第 1 及び第 2 の閾値を用いて「下地（第 1 の基準値）」に該当する濃度区分が抽出され（S 7）、第 3 及び第 4 の閾値設定手段 2 8, 2 9 により予め設定された第 3 及び第 4 の閾値を用いて「最大濃度（第 2 の基準値）」に該当する濃度区分が抽出される（S 8）。

【 0 0 6 0 】

濃度区分抽出手段 3 1 により抽出された「下地」及び「最大濃度」の各々の濃度区分は、濃度補正曲線作成手段 3 2 に送られ、それぞれ補正值設定手段 3 2 により予め設定された第 1 の補正值、第 2 の補正值を加えて、第 1 の補正基準値と第 2 の補正基準値が求められ設定される（S 9）。このような第 1 及び第 2 の補正基準値の設定は、手動により任意に設定することも可能である。そして、第 1 の補正基準値と第 2 の補正基準値に基づいて濃度補正曲線作成手段 3 3 により濃度補正曲線が作成され（S 1 0）、この濃度補正曲線を用いて画像が出力される（S 1 1）。

【 0 0 6 1 】

この出力された画像に対して、濃度調整を更に行うか否かの判定が行われ（S 1 2）、濃度調整を更に行う場合は、「手動モード」により第 2 の閾値及び／または第 4 の閾値の設定がなされて（S 1 3）、「下地」及び「最大濃度」の選択（S 7, S 8）、補正基準値の設定（S 9）及び濃度補正曲線の作成（S 1 0）が再度行われる。濃度調整を行う必要のない場合には、一連の処理を終了する。

【 0 0 6 2 】

ところで、濃度区分抽出手段 3 1 により「下地」の濃度区分を抽出するにあたっては、第 2 の閾値設定手段 2 7 により第 2 の閾値が予め設定され、また、「最大濃度」の濃度区分を抽出するにあたっては、第 4 の閾値設定手段 2 9 により第 4 の閾値が予め設定されるようになっているものであるが、これら第 2 及び第 4 の閾値の値は、手動により設定することも可能である。

【 0 0 6 3 】

なお、画像形成装置本体 1 0 0 の操作部（図示せず）上で「自動露光調整モー

ド」が設定されていない場合は、通常のコピー動作が行われる（S14）。また、上記の実施形態においては、濃度調整（S12）を行う場合、「下地」及び「最大濃度」の選択（S7，S8）のために予め設定されている閾値（基準値）の値を「手動モード」により変更調整するようにしたが、補正基準値の値を変更調整することも可能である。図6は、このような「下地」及び「最大濃度」に対する補正基準値の変更調整による入力階調補正処理（自動露光調整）の流れを示すフローチャートである。図5では、S12にて濃度調整を行う場合、手動モードにて、S7で設定されている下地及びS8の最大濃度の値を変えるようにしたが、図6では、補正基準値を変えることも可能である。詳細については後述する。なお、処理手順については、図5と同様であるので説明は省略する。

【0064】

次に、濃度ヒストグラムによる「下地」・「最大濃度」の判別、及びその結果に基づく濃度補正曲線の作成について、図7から図11に示す図面を参照しながら詳細に説明する。

図7及び図8に、濃度ヒストグラムの作成例を示す。図7に示す濃度ヒストグラムは、通常作成されるもので、256段階の濃度毎に各々の度数が表されるものである。本発明の実施形態においては、濃度領域分割手段23により、例えば、図8に示すように、256段階の濃度を32分割（濃度区分： a_1 ， a_2 ・・・ a_{32} ）することにより簡略化している。これにより、ハードウェアの大幅な簡略化が可能になる。また、この場合、濃度区分を均等に分割する必要はなく、より情報として必要な部位を細かく分割すれば良い。しかも、必要に応じて分割数を増やすことにより、より正確に処理を行うことが可能である。

【0065】

図8に示すように、濃度領域分割手段23が、低濃度値の濃度区分と高濃度値の濃度区分を細かく取り、中濃度値の濃度区分を大きく取る。上述したようにプレスキャンにより読み取られた画素の濃度値は、どの区分の濃度値であるかに応じて、その該当する濃度値の区分のヒストグラム度数を1加算していく。この場合、濃度区分値の幅が一定でないときは、区分値の幅による差ができないようにその平均値を取る。すなわち、図8に示すように、ある区分値を a_i とし、区分

値幅を b_i とすると、任意の濃度区分 D_i における度数 H_i は、下記の式から求められる (h_j : D_i に含まれている 256 段階の度数)。

$$H_i = \sum h_j / b_i$$

こうして濃度領域分割手段 23 により、濃度区分に分割された濃度ヒストグラムが形成される。

【0066】

この作成された濃度ヒストグラムを用いて、濃度領域作成手段 30 により、図 8 の下地濃度判別領域と最大濃度判別領域が作成される。すなわち、下地濃度判別領域作成手段 24 が第 1 の閾値以下の濃度で第 2 の閾値以上の度数の範囲を下地濃度判別領域とし、最大濃度判別領域作成手段 25 が第 3 の閾値以上の濃度で第 4 の閾値以上の度数の範囲を最大濃度判別領域とする。そして、これら領域に基づいて、濃度区分抽出手段 31 が、画像の下地及び画像の最大濃度に該当する濃度区分を抽出する。

【0067】

このように、「下地」を判定するには、どの濃度値までを「下地」と判断するかが必要であり、「下地」と判断される濃度値の最大値を予め第 1 の閾値として設けておく。また、どれだけの度数から「下地」と判断するか、つまり、「下地」と判断される画素数の最小値を予め第 2 の閾値として設けておく。すなわち、第 1 の閾値と第 2 の閾値は、基準となるもので、これらの閾値を任意に調節することにより、より広範囲な処理を行うことが可能になる。これらの閾値については、予想される複数の値を予め ROM 等に記憶させておき、必要に応じてスイッチ等による操作により、ROM からデータを読み出し、別のメモリ等の記憶手段に格納される値を設定できるようにしておけば良い。あるいは、使用者が任意に設定することができるようにしても良い。

【0068】

例えば、図 9 に示すように、デジタルカラー画像形成装置 100 の操作部（図示せず）における液晶表示パネルなどの表示部 300 に、256 段階の濃度を帯状に表示し、この帯状の表示部 300 に指示部 301 を設け、この指示部 301 を 2 個の操作ボタン 302 A, 302 B 等による指示部位置設定手段により左右

に移動操作可能にして、所望の濃度選択位置で決定ボタン 3 0 3 を押すことにより決定する。そして、その濃度値を数値表示部 3 0 4 に表示させて、メモリ等の記憶手段に格納するようにしても良い。

【 0 0 6 9 】

このようにすれば、どの濃度値までを「下地」と判断するかの基準値を容易に調整することが可能になるとともに、注目する如何なる濃度の下地に対しても、「下地」の除去あるいは「下地」の出力が可能になる。

【 0 0 7 0 】

なお、上記の実施形態では、濃度値の選択に際して、表示部 3 0 0 に 2 5 6 段階の濃度を帯状に表示する例を用いて説明したが、これに限定されるものではない。他の例として、例えば、所定のステップ毎の濃度を表示するようにしても良い。また、指示部 3 0 1 の位置を設定する指示部位置設定手段として、2 個の操作ボタン 3 0 2 A, 3 0 2 B を用いたが、マウスにより操作するようにしても良い。

【 0 0 7 1 】

同様に、第 2 の閾値を調整する際にも、図 1 0 に示すように、デジタルカラー画像形成装置 1 0 0 の操作部（図示せず）における液晶表示パネルなどの表示部 4 0 0 で設定する方法が挙げられる。この表示部 4 0 0 は、除去する「下地」の大きさ、例えば、最小サイズを「葉書」サイズ、最大サイズを「A 3」サイズとして、「下地」の大きさを帯状に表示する。この表示部 4 0 0 に指示部 4 0 1 を設け、この指示部 4 0 1 を、図示のような 2 個の操作ボタン 4 0 2 A, 4 0 2 B あるいはマウス等による指示部位置設定手段により左右に移動操作可能にする。第 2 の閾値は、所望の「下地」の大きさを選択する位置で決定ボタン 4 0 3 を押すことにより決定され、この選択された「下地」の大きさに対応する画素数がメモリ等の記憶手段に格納される。

【 0 0 7 2 】

このようにすれば、どの度数値まで「下地」と判断するかの基準値を容易に調整することが可能になり、これにより、注目する如何なる大きさの「下地」に対しても、「下地」の除去あるいは「下地」の出力が可能になる。

【 0 0 7 3 】

また、出力画像における原稿の最大濃度を判断する場合においても、図 8 に示すように、最低、どの濃度値までを最大濃度と判断するかが必要であり、出力画像における原稿の最大濃度と判断される濃度値の最小値を、予め第 3 の閾値設定手段 2 8 により第 3 の閾値として設けておく。また、どれだけの度数から必要濃度と判断するか、つまり、出力画像に必要な濃度と判断される画素数の最小値を、予め第 4 の閾値設定手段 2 9 により第 4 の閾値を設けておく。

【 0 0 7 4 】

これら第 3 の閾値と第 4 の閾値は、基準となるもので、これらの閾値を任意に調節することにより、より広範囲な処理を行うことが可能になる。第 3 の閾値については、予想される複数の値を予め ROM 等に記憶させておき、必要に応じてスイッチ等による操作により、メモリ等の記憶手段に格納される値を設定できるようにする。あるいは、図 9 に示すように、デジタルカラー画像形成装置 1 0 0 の操作部（図示せず）における液晶表示パネルなどに表示し、使用者が任意に設定することができるようにしても良い。

【 0 0 7 5 】

また、第 4 の閾値についても、予想される複数の値を予め ROM 等に記憶させておき、例えば、デジタルカラー画像形成装置 1 0 0 の原稿台 1 1 1 の原稿載置面に載置された原稿のサイズを検知する信号や、操作部（図示せず）に設けられている用紙 P の記録媒体選択ボタンからの検知信号を基に、メモリ等の記憶手段に格納される値を設定できるようにしておけば良い。あるいは、図 1 0 に示す第 2 の閾値の調整の場合と同様に、デジタルカラー画像形成装置 1 0 0 の操作部（図示せず）より、使用者が任意に設定することができるようにしても良い。

【 0 0 7 6 】

なお、図 9 及び図 1 0 に示すように、デジタルカラー画像形成装置 1 0 0 の操作部より第 1 ～第 4 の閾値を入力する場合、操作部の表示部には、例えば、「薄い色を選択して下さい」等のメッセージが表示され、対応する閾値に順次データが入力されるようになっている。これにより、使用者は、そのメッセージに従って処理を行えば良い。

【 0 0 7 7 】

また、誤った数値が入力された場合の誤動作を防止するために、第 1 及び第 3 の閾値については、上限値及び下限値がそれぞれ設定されている。これ以外の数値、例えば、「下地」の濃度としては有り得ない高い数値や、最大濃度としては低すぎる数値については、禁則処理がなされて、エラーメッセージが表示されるようになっている。さらに、第 1 及び第 3 の閾値を入力するにあたっては、図 9 に示すデジタルカラー画像形成装置 1 0 0 の操作部から誤って入力されることも有り得るために、この場合も、上記と同様な禁則処理がなされる。

【 0 0 7 8 】

ところで、図 8 に示す例のような濃度ヒストグラムにおいては、濃度値が第 1 の閾値以下であり、度数が第 2 の閾値以上のものが「下地」、また、濃度値が第 3 の閾値以上であり、度数が第 4 の閾値以上のものが原稿の「最大濃度」と考え得る可能性があるものと判断される。

【 0 0 7 9 】

「下地」と考え得る可能性があるものと判断された場合には、「下地」と考え得る領域（下地濃度判別領域）の中で、最も「下地」として判断するに相応しい区分値を選択し、この区分値が、第 1 の閾値以下で、かつ、第 2 の閾値以上を満たし、しかも、最も第 1 の閾値に近いもの、つまり、濃度値が最も高い区分値が選択される。このとき、「下地」と判断される区分値を選択する方法としては、低濃度側、または、第 1 の閾値の高濃度側の両方向から順次各濃度区分値の度数と第 2 の閾値とを比較することにより行うことができるが、第 1 の閾値の高濃度側から比較することが好ましい。これにより、区分値が第 1 の閾値以下で、第 2 の閾値以上の最も第 1 の閾値に近い条件を満たす最も高い区分値を容易にかつ速やかに選択することが可能になる。

【 0 0 8 0 】

また、同様にして、原稿の「最大濃度」と考え得る可能性があるものと判断される場合には、原稿の「最大濃度」と考え得る領域（最大濃度判別領域）の中で、「最大濃度」の区分値を選択する。この区分値としては、第 3 の閾値以上で、かつ、第 4 の閾値以上を満たすもので、しかも、濃度値が最も高い区分値（第 3

の閾値から最も遠い区分値) が選択される。原稿の「最大濃度」と判断される区分値を選択する方法もまた同様にして行われ、高濃度側から比較することにより、区分値が第 3 の閾値以上で、第 4 の閾値以上の条件を満たす最も高い濃度区分を容易にかつ速やかに選択することが可能になる。

【 0 0 8 1 】

図 8 に示す濃度ヒストグラムにおいては、濃度区分値 α が「下地」、濃度区分値 β が「最大濃度」として判断され、それぞれの濃度区分値 α 、 β が第 1 の基準値及び第 2 の基準値として入力される。このようにして求められた第 1 の基準値に対しては、予め設定された第 1 の補正値を加え、第 2 の基準値に対し、予め設定された第 2 の補正値をそれぞれ加えることにより、第 1 の補正基準値と第 2 の補正基準値が作成される。

【 0 0 8 2 】

上記した第 1 の基準値及び第 2 の基準値は、濃度区分の中心の濃度値であり、「下地」及び「最大濃度値」とも濃度分布を有する。そこで、「下地」に対しては、第 1 の基準値よりも少し高めの値を設定して、「下地」を確実に除去し、「最大濃度値」に対しては、第 2 の基準値よりも高めの濃度を考慮に入れ、第 2 の基準値に第 2 の補正値を加えた値が設定される。このことにより、カブリがなく、十分な濃度を有する品質の良い画像が得られるようになっている。

【 0 0 8 3 】

上記したように、第 1 の補正基準値と第 2 の補正基準値のそれぞれの濃度区分が決定されると、図 1 1 に示すような濃度補正曲線が作成される。まず、「下地」と判断された第 1 の基準値に第 1 の補正値を加えた濃度値、すなわち、第 1 の補正基準値が、濃度補正曲線の始点になる。もしも、このときに該当する区分値(下地)が無い場合には、入力濃度値 0 が始点になる。一方、原稿の「最大濃度」と判断された第 2 の基準値に第 2 の補正値を加えた濃度値、すなわち、第 2 の補正基準値が、濃度補正曲線の終点となる。もしも、このときに該当する区分値が無い場合には、第 3 の閾値の値が、濃度補正曲線の終点となる。

【 0 0 8 4 】

このように決定された始点を濃度値 0 とし、その終点を濃度値 2 5 5 として直

線で結んだ線が、図 1 1 に示すような濃度補正曲線となる。この場合、濃度補正曲線として直線を用いているが、これには限定されず、他の適切な曲線を用いても良い。このような各入力画像に対する濃度補正曲線の作成を可能にすることにより、画像の出力がより最適で、かつ、ハードウェアの大幅な簡略化が図れる。

【 0 0 8 5 】

ところで、デジタルカラー画像形成装置本体 1 0 0 の本スキャンが開始されると、濃度補正曲線に基づいて、例えば、図 1 1 に示す始点（第 1 の補正基準値）以下及び終点（第 2 の補正基準値）以上の濃度が除去され、これにより、各入力値に対する濃度値が補正された最適な画像が出力される。このとき、場合によって、使用者にあっては、好みの画像を出力したいと云う事態が生じ得る。その際には、作成された濃度補正曲線を基準に、各始点（第 1 の補正基準値）及び終点（第 2 の補正基準値）の値を、例えば、図 9 に示す形態のものと同様に、デジタルカラー画像形成装置本体 1 0 0 の操作部に設けられた露光調整ボタン（図示せず）を手動により操作して、低濃度及び高濃度にそれぞれ調整することにより、好みの画像を出力させることが可能となる。

【 0 0 8 6 】

このような手動による濃度補正曲線の調整は、上述したような濃度補正曲線の作成時における始点（第 1 の補正基準値）及び終点（第 2 の補正基準値）に対して、例えば、ある一定値毎に低濃度及び高濃度に対してずらせるようにして行えば良い。これにより、より最適で、かつ、容易に画像を出力することが可能になる。

【 0 0 8 7 】

上記した実施形態においては、CMYより選ばれた単色信号を用いて説明したが、選ばれた単色信号がRGB系の単色信号であっても良い。この場合、「下地」と考え得る可能性があるものと想定されるものは、濃度ヒストグラムにおいて、濃度値が第 1 の閾値以上で、度数が第 2 の閾値以上のものになり、原稿の「最大濃度」と考え得る可能性があるものと想定されるものは、濃度ヒストグラムにおいて、濃度値が第 3 の閾値以下で、度数が第 4 の閾値以上のものになる。

【0088】

また、この場合、「下地」と考え得る領域の中で、最も「下地」として判断するに相応しい区分値として選択される区分値（第1の基準値）は、第1の閾値以上で、かつ、第2の閾値以上を満たし、しかも、最も第1の閾値に近いもの、つまり、濃度値が最も低い区分値が選択される。一方、原稿の「最大濃度」と考え得る領域の中で、最も原稿の「最大濃度」として判断するに相応しい区分値として選択される区分値（第2の基準値）は、第3の閾値以下で、かつ、第4の閾値以上を満たし、しかも、最も第3の閾値に遠いもの、つまり、濃度値が最も低い区分値が選択されるもので、その他の処理においては、CMY系の単色信号と同様にして行われる。

【0089】

なお、上記した実施形態においては、本発明の画像処理装置における自動濃度調整を、プレスキャン方式の画像形成装置を例にして説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、入力データを二つに分離し、一方のデータを、一旦、画像メモリ等の記憶手段に記憶しておき、他方のデータを用いて本発明のような自動濃度調整を行って濃度補正曲線を求めるとともに、記憶手段から入力データを読み出すことにより、画像を出力するような方式を用いてもよい。

【0090】

また、上記の実施形態においては、画像形成装置として、電子写真プロセスを用いたデジタルカラー複写機を例にして説明したが、画像入力装置から情報を入力して、所定の画像処理を行い、その結果を出力する画像形成装置、例えば、インクジェット記録方式や昇華型の記録方式を用いた画像形成装置にも適用することも可能である。

【0091】

その他、本発明は、本発明の要旨を免脱しない範囲で種々変更実施可能なことは云うまでもない。

【0092】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、下地濃度判別領域のうち第

1 の閾値に最も近い濃度区分を下地として判定し、最大濃度判別領域のうち第 3 の閾値に最も遠い濃度区分を最大濃度として判定し、下地と最大濃度の濃度区分を基準として濃度補正処理を行うので、あらゆる画像に対して最適な階調処理を施すことができ、これにより、高品質の好ましい出力画像を得ることができる。

【0093】

また、下地濃度判別領域の度数を第 1 の閾値から遠ざかる濃度方向に順次調べ、第 2 の閾値を超える度数を有する最初の濃度区分を下地と判定するので、「下地」の判断を容易にかつ速やかに行うことができる。

【0094】

また、最大濃度判別領域の度数を第 3 の閾値に近づく濃度方向に順次調べ、第 4 の閾値を越える度数を有する最初の濃度区分を最大濃度と判定するので、原稿の「最大濃度」の判断を容易にかつ速やかに行うことができる。

【0095】

また、下地濃度として判定された濃度区分の第 1 の基準値から第 1 の補正基準値を作成し、最大濃度として判定された濃度区分の第 2 の基準値から第 2 の補正基準値を作成し、第 1 の補正基準値を始点とし第 2 の補正基準値を終点とする濃度補正曲線を作成して濃度補正処理を行うので、各入力画像に対する最適な濃度補正曲線の作成を精度良く行うことができ、しかも、処理速度を高め、回路規模を小さくすることができるために、ハードウェアを大幅に簡略化することができる。

【0096】

さらに、第 1 の補正值及び第 2 の補正值を任意に調整可能とするので、濃度補正曲線の作成時における基準点を容易に調節することができるために、使用者の好みに合った出力画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る画像処理装置を備えた画像形成装置の全体構成図である。

【図 2】

通常の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図 3】

自動露光調整に使用される画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図 4】

本発明の画像処理装置の実施の一形態を示すものであり、入力階調補正処理を行う部分のブロック図である。

【図 5】

上記画像処理装置による画像処理方法の流れを示すフローチャートである。

【図 6】

上記画像処理装置による他の画像処理方法の流れを示すフローチャートである。

【図 7】

上記画像処理装置により画素の濃度値域を 2 5 6 段階に区分したときに作成される濃度ヒストグラムである。

【図 8】

上記画像処理装置により、下地並びに最大濃度判別を行う場合に、画素の濃度値域を 3 2 個の濃度区分に分割した状態の濃度ヒストグラムを示す図である。

【図 9】

上記画像処理装置にて濃度ヒストグラムを作成する際に、第 1 及び第 3 の閾値を任意に設定するためのデジタルカラー複写機の操作部の構成を示す説明図である。

【図 1 0】

上記画像処理装置にて濃度ヒストグラムを作成する際に第 2 及び第 4 の閾値を任意に設定するためのデジタルカラー複写機の操作部の構成を示す説明図である。

【図 1 1】

上記画像処理装置の濃度補正曲線作成手段にて作成される濃度補正曲線の一例を示す特性図である。

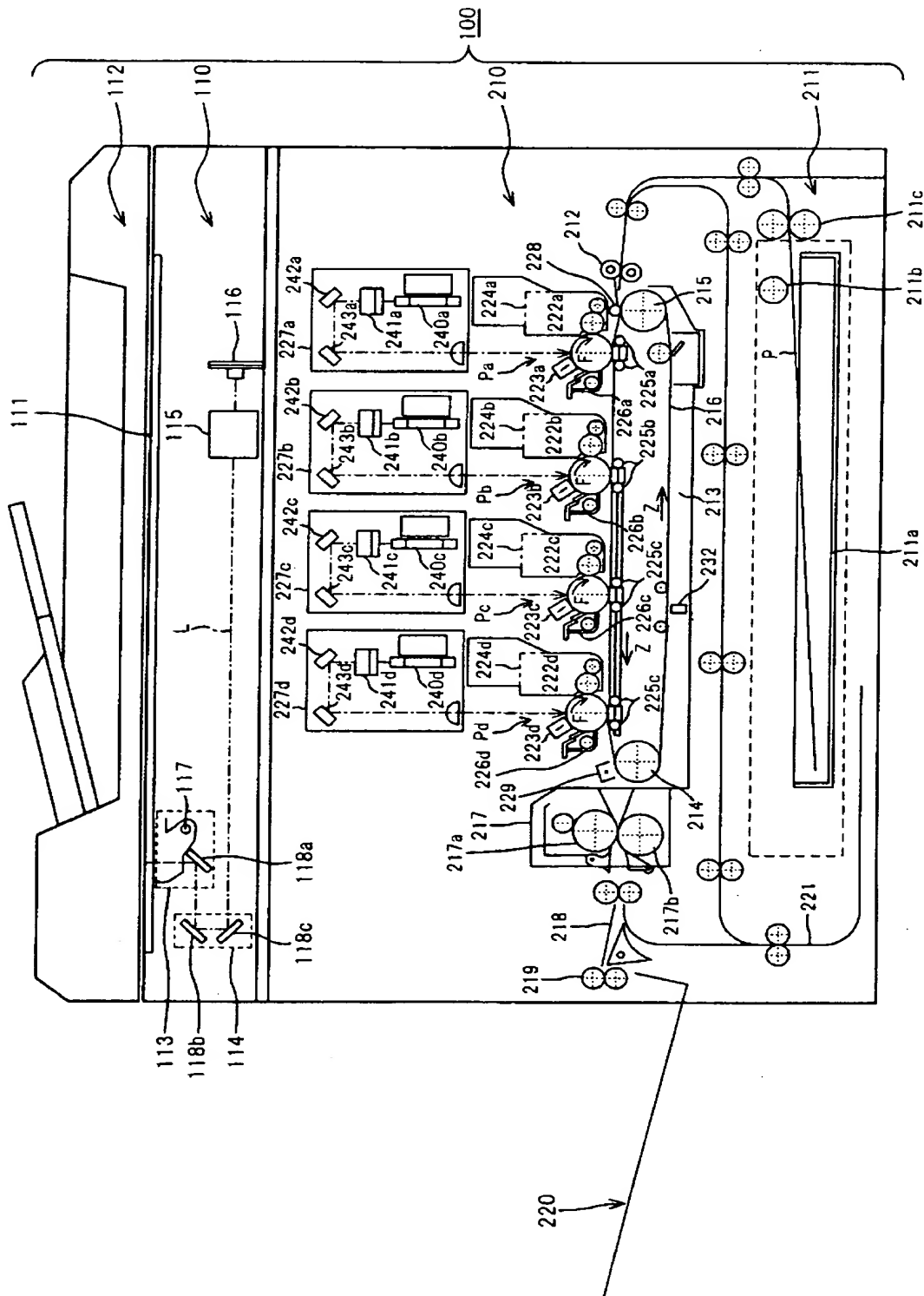
【符号の説明】

1 0 画像処理装置

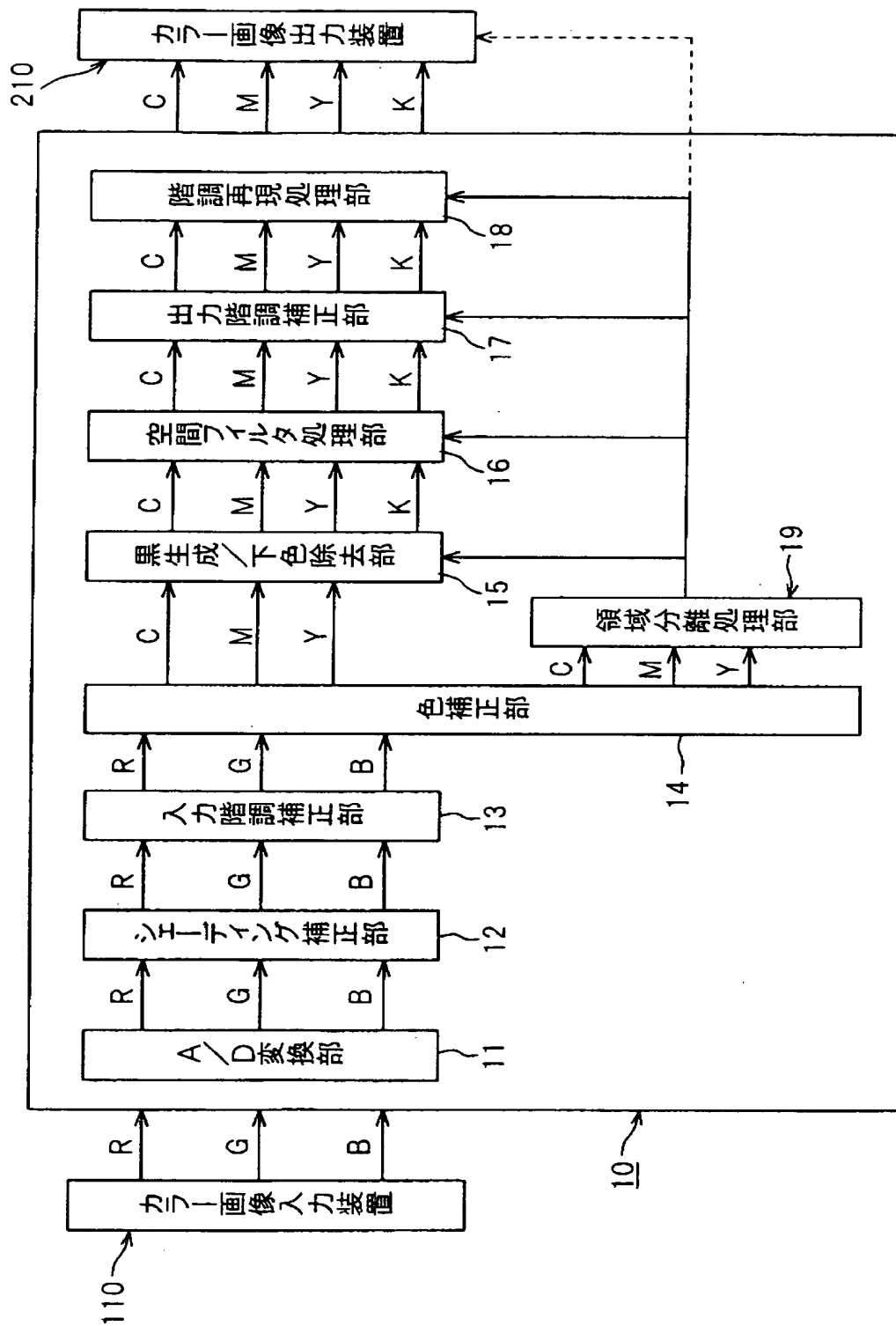
1 1	A / D 変換部
1 2	シェーディング補正部
1 3	入力階調補正部
1 4	色補正部
1 5	黒生成・下色除去部
1 6	空間フィルタ処理部
1 7	出力階調補正部
1 8	階調再現（中間調生成）処理部
1 9	領域分離処理部
2 1	単色信号変換手段
2 2	ヒストグラム作成手段
2 3	濃度領域分割手段
2 4	下地濃度判別領域手段
2 5	最大濃度判別領域手段
2 6	第 1 の閾値設定手段
2 7	第 2 の閾値設定手段
2 8	第 3 の閾値設定手段
2 9	第 4 の閾値設定手段
3 0	濃度領域作成手段
3 1	濃度区分抽出手段
3 2	濃度補正曲線作成手段
3 3	第 1 の補正值及び第 2 の補正值設定手段
3 4	信号変換手段
1 0 0	画像形成装置本体（デジタルカラー複写機）
1 1 0	カラー画像入力装置
2 1 0	カラー画像出力装置

【書類名】 図面

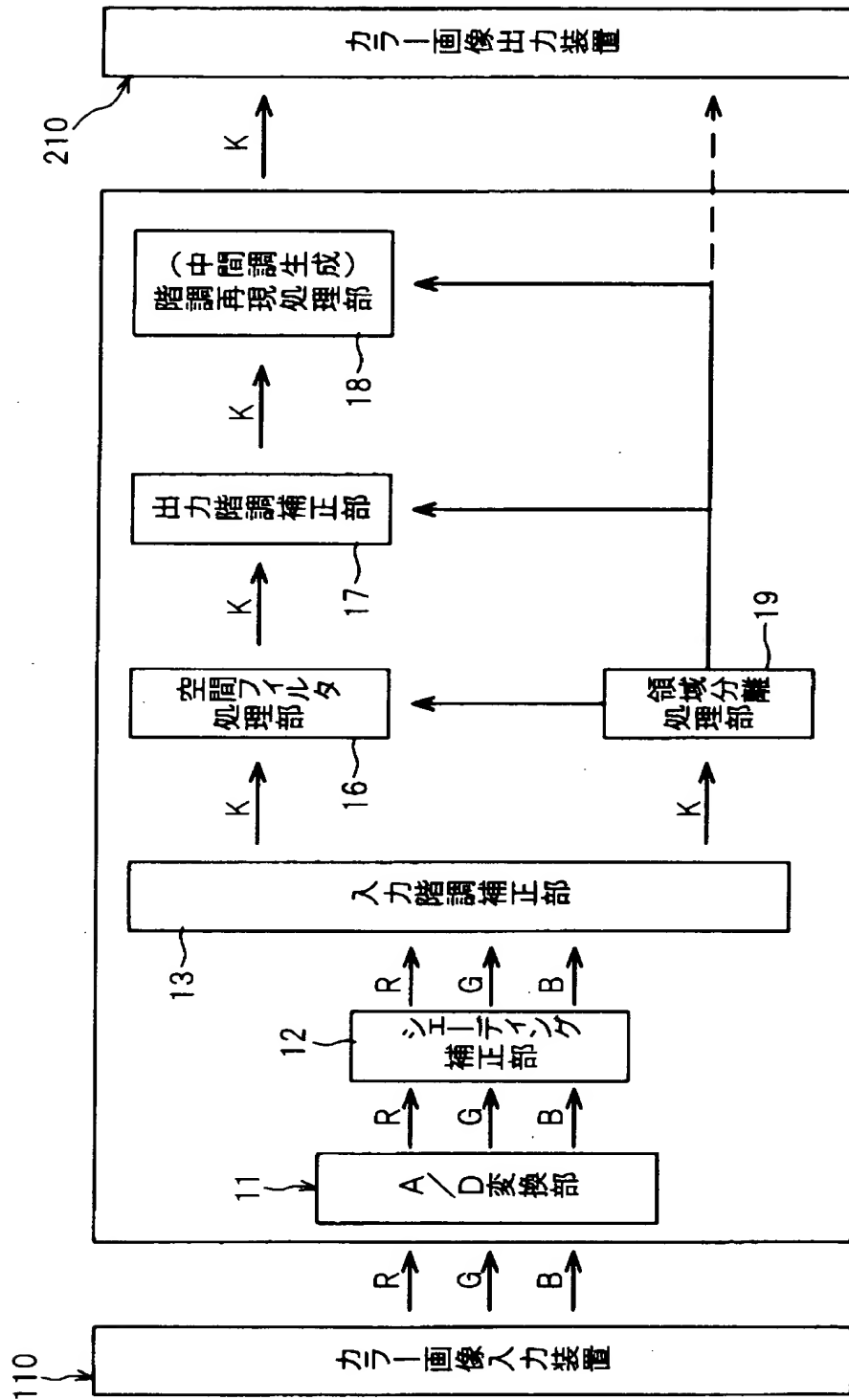
【図 1】



【図 2】

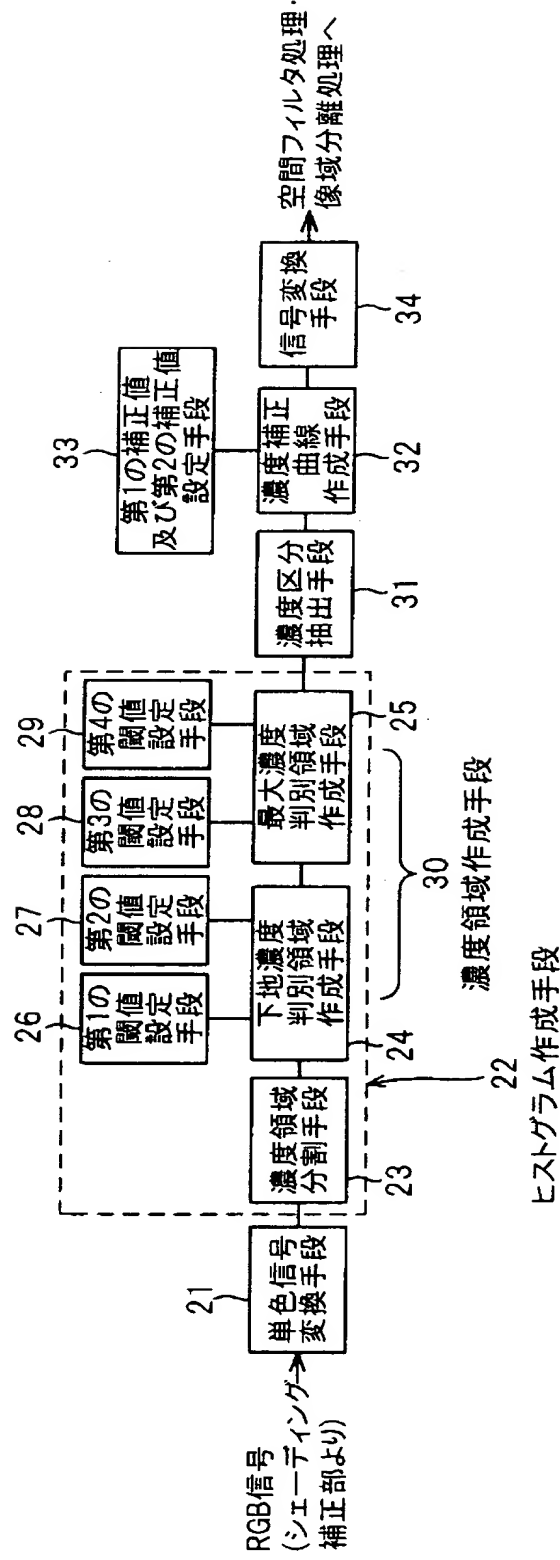


【図 3】

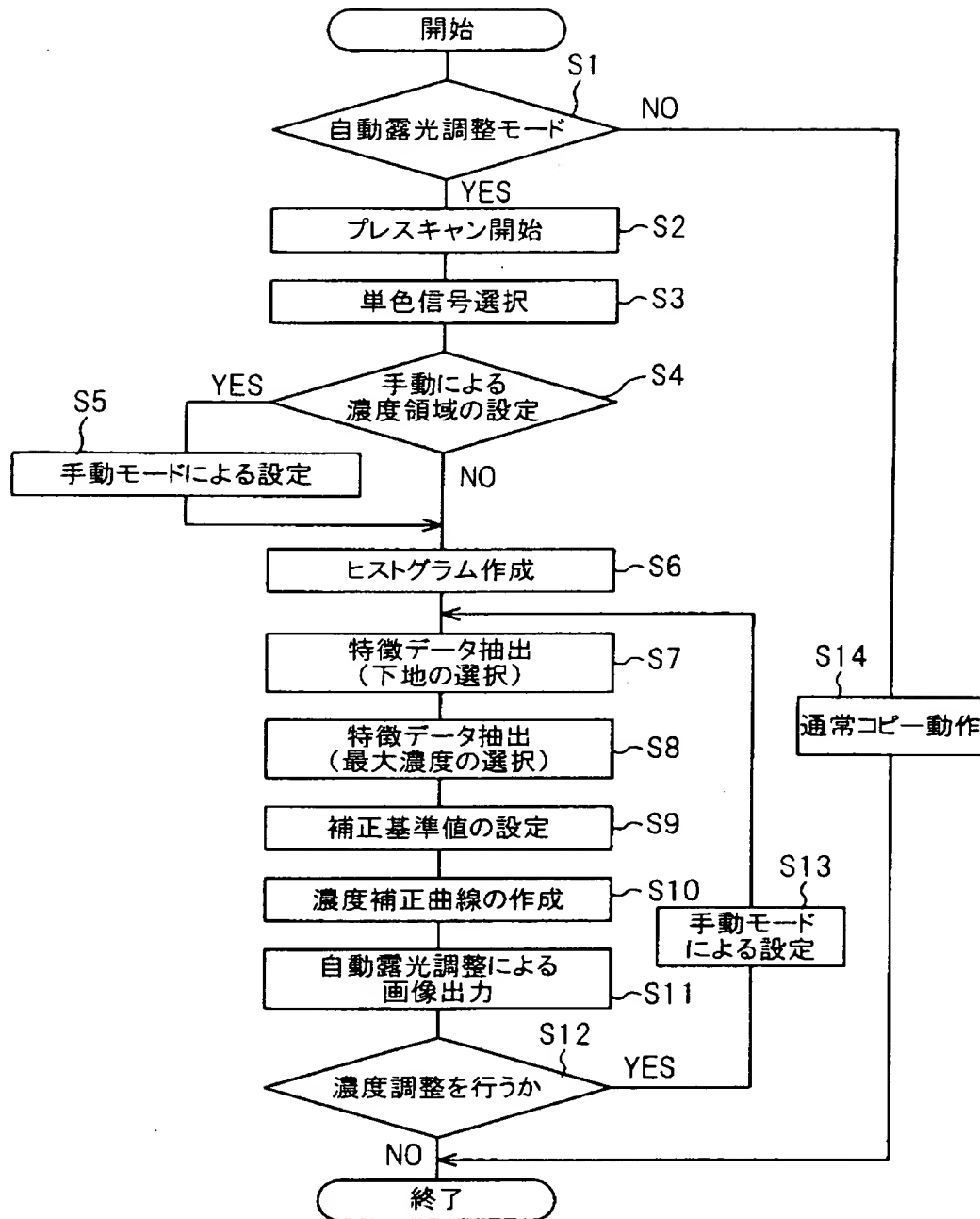


【図 4】

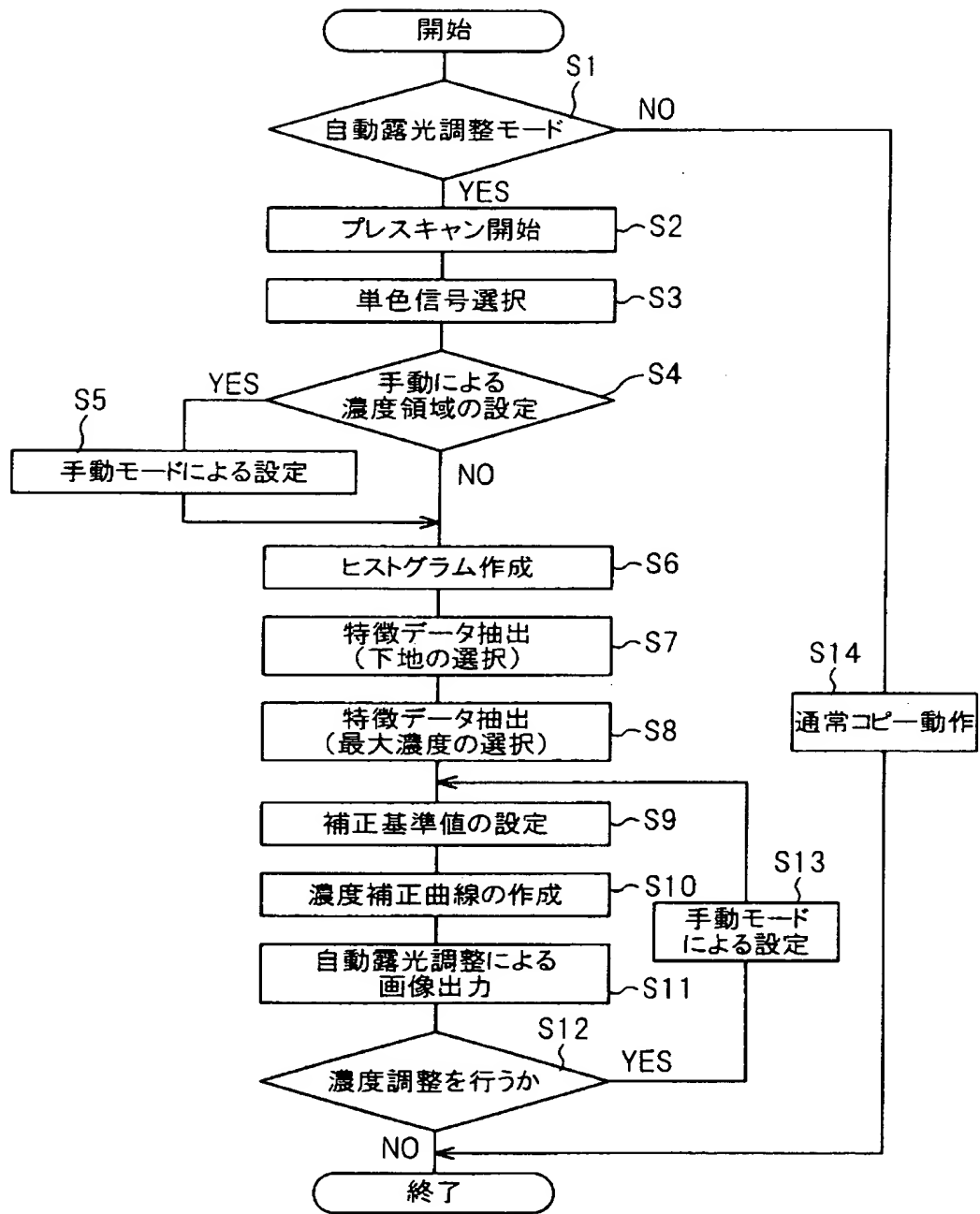
13



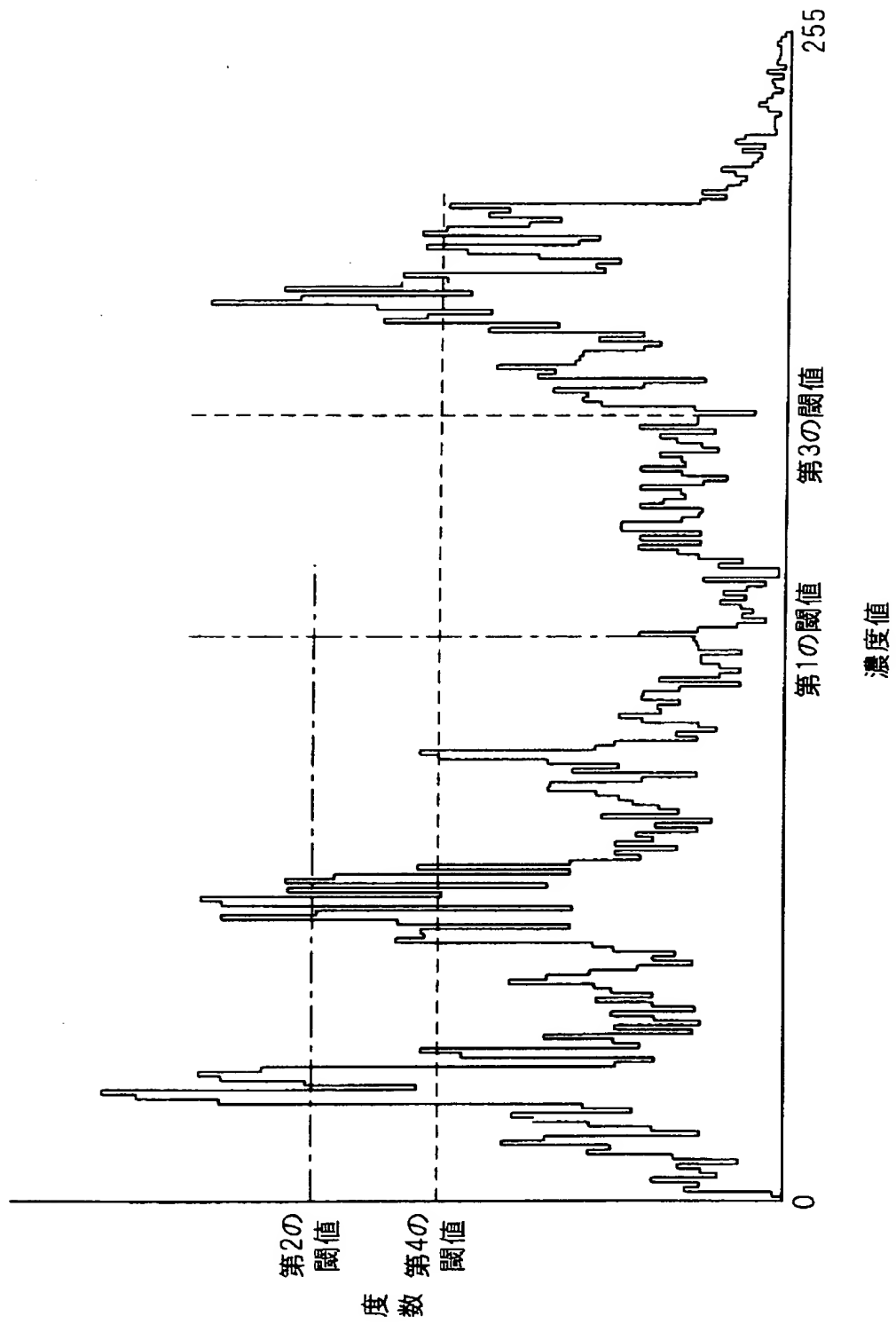
【図 5】



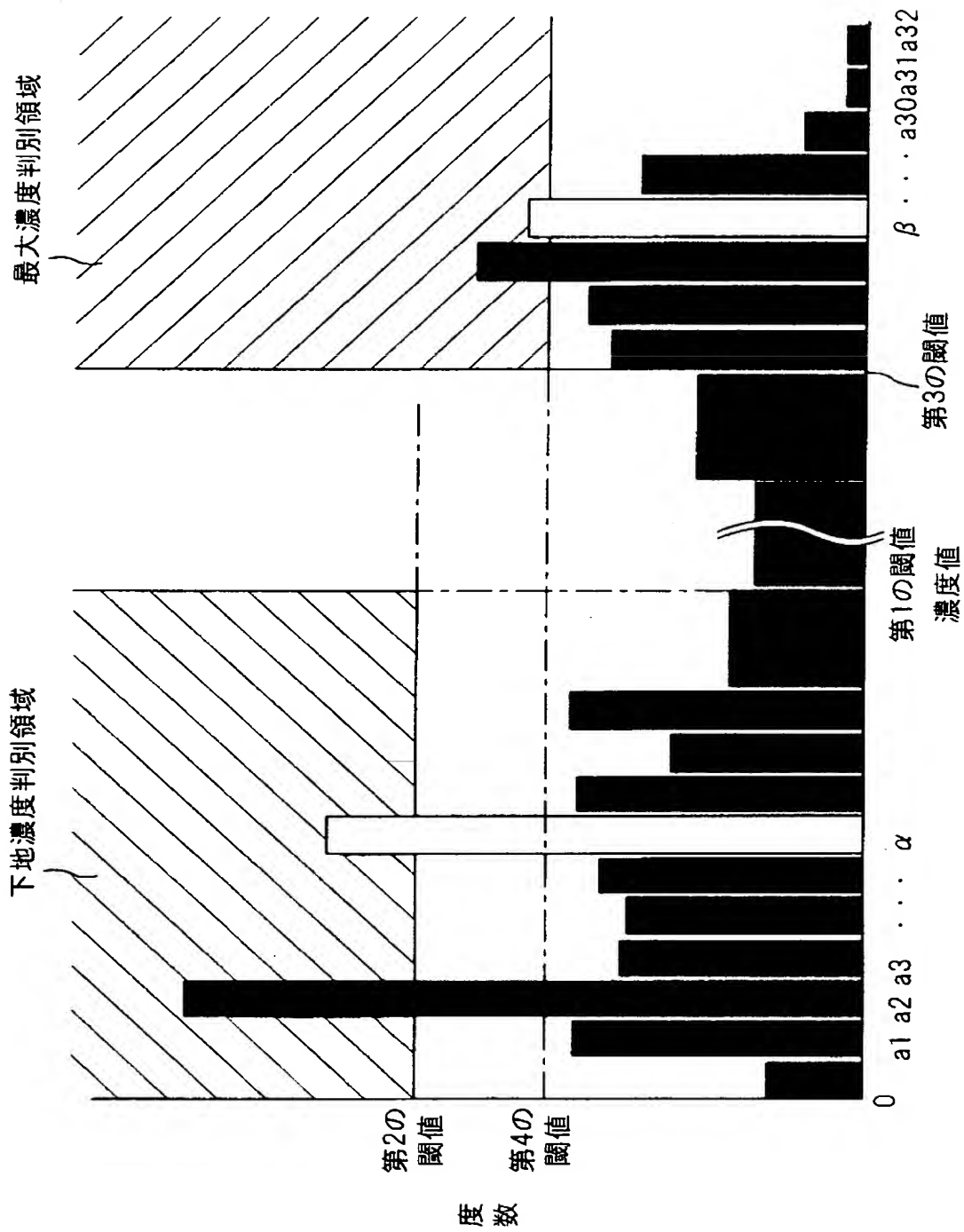
【図 6】



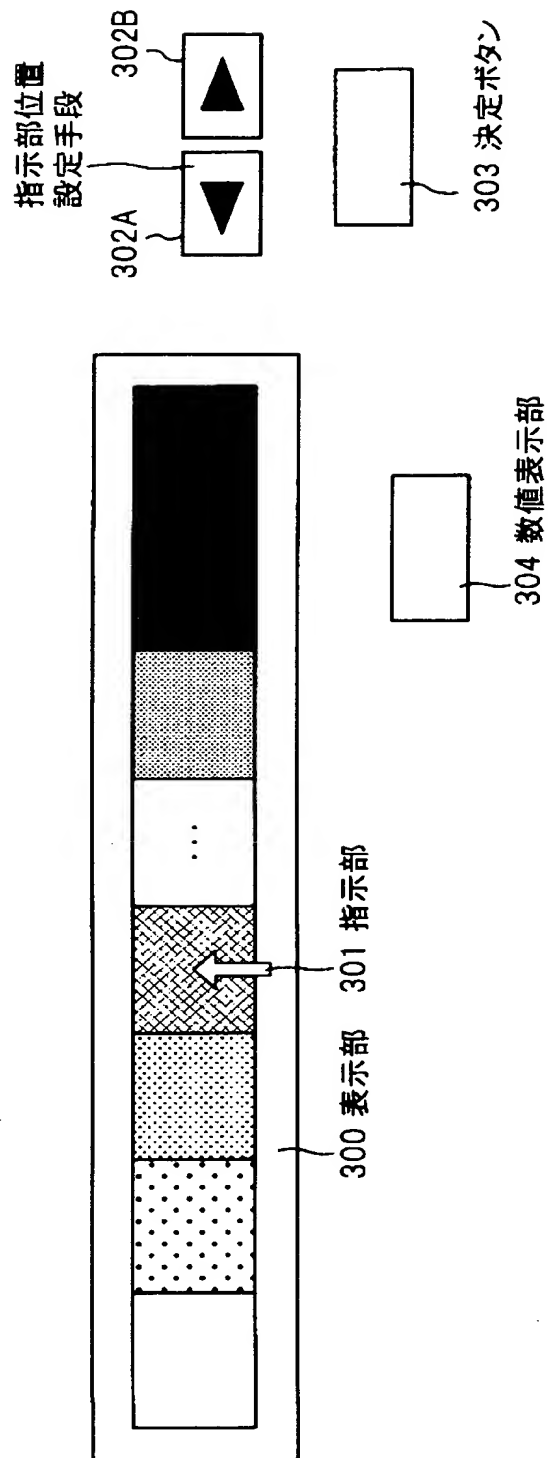
【図 7】



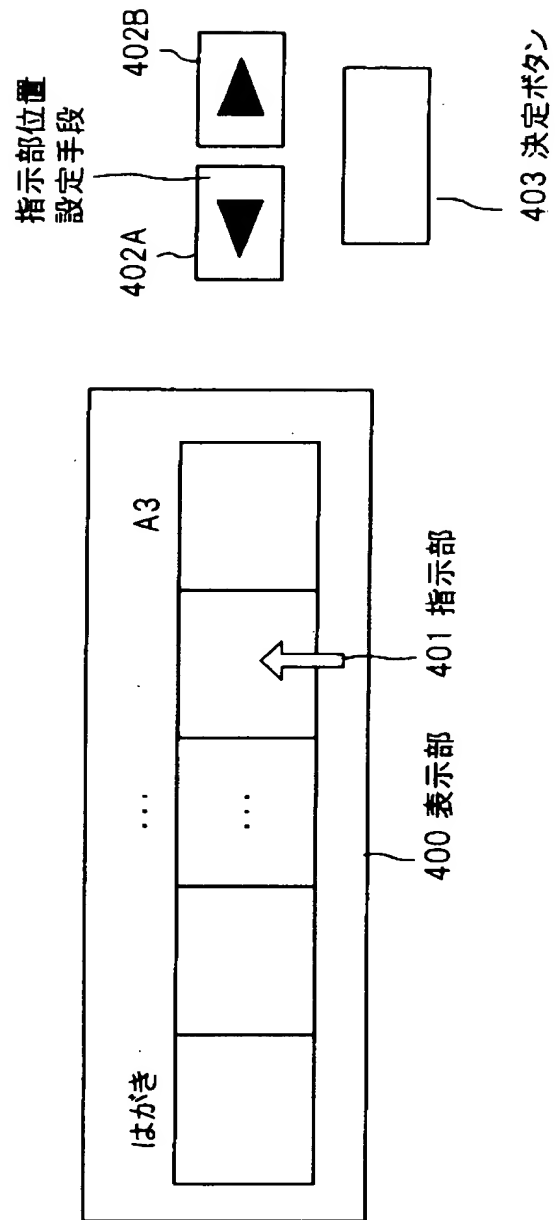
【図 8】



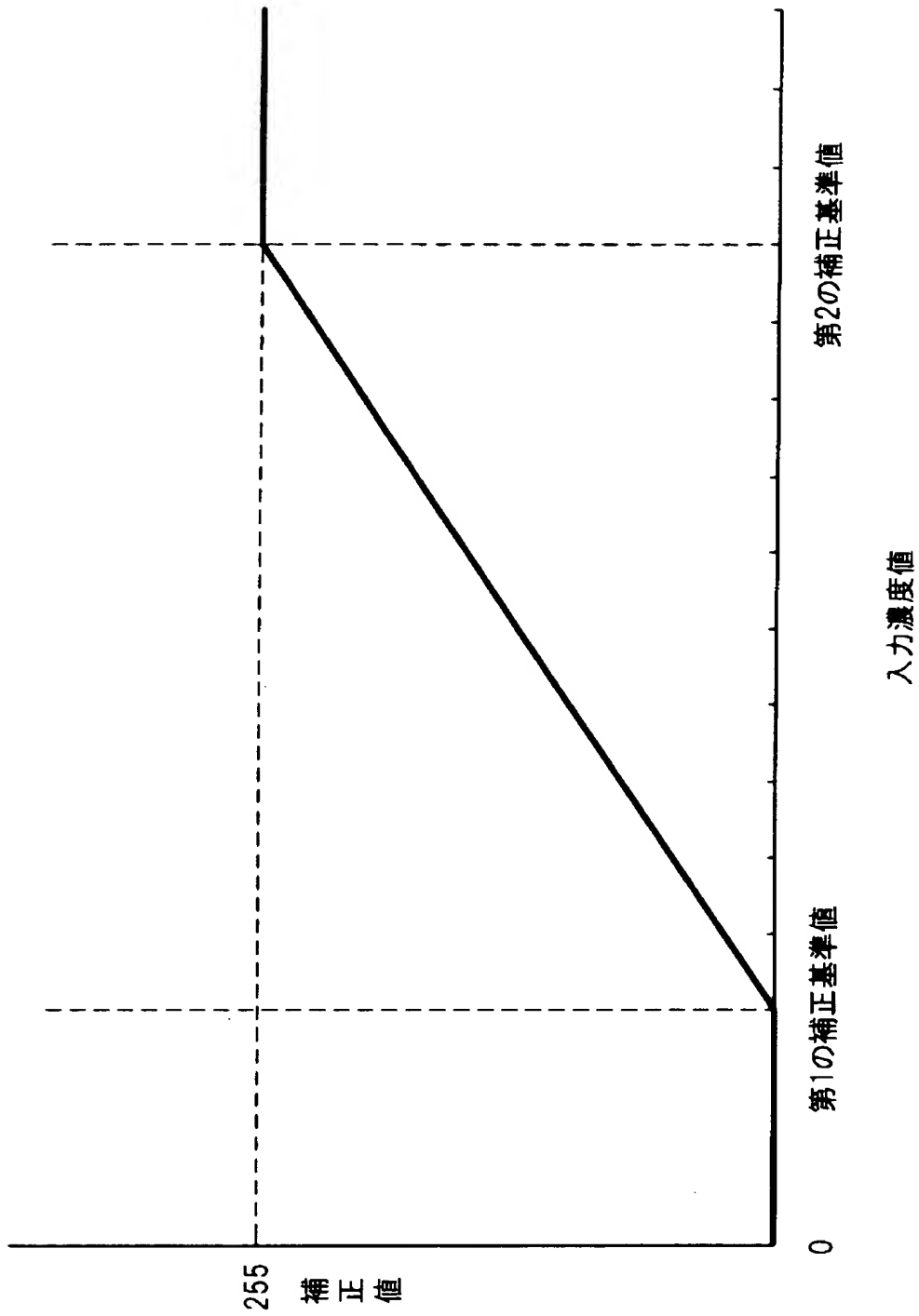
【図 9】



【図 1 0】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 濃度条件の異なる種々の原稿に応じた適切な濃度制御を的確にかつ効率良く行うことができるようにする。

【解決手段】 単色信号変換手段 2 1 により RGB 信号から CMY 系の単色信号を取り出し、ヒストグラム作成手段 2 2 により、デジタル画像の各画素の濃度に基づいて濃度ヒストグラムを作成する。このとき、あらかじめ設定された閾値に基づいて下地濃度と最大濃度の判別領域を形成する。濃度区分抽出手段 3 1 が、下地濃度の区分と最大濃度の区分を抽出し、濃度区分抽出手段 3 1 の結果に基づいて濃度補正曲線作成手段 3 2 が、濃度補正曲線を作成する。濃度補正曲線を任意に調整する際には、第 1 の補正值および第 2 の補正值設定手段 3 3 により、濃度補正曲線を作成する際の始点及び終点が新たに設定される。信号変換手段 3 4 が、前記単色信号を K 信号に変換する。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名 シャープ株式会社